

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

СКРИПТОВЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

*Методические рекомендации к лабораторным работам
для студентов специальности 1-40 05 01-01 «Информационные системы и
технологии (в проектировании и производстве)» очной и заочной форм
обучения*



Могилев 2022

УДК 519.682.2

ББК 32.973.4

Д48

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Автоматизированные системы управления»
«__» ноября 2022 г., протокол № 5

Составитель: ст. преподаватель Н. В. Выговская

Рецензент ???

Методические рекомендации предназначены к лабораторным занятиям студентов направления подготовки 1-40 05 01-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)» очной и заочной форм обучения.

Учебно-методическое издание

СКРИПТОВЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Ответственный за выпуск А. И. Якимов

Корректор _____

Компьютерная верстка _____

Подписано в печать _____ . Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Печать трафаретная. Усл. печ. л. _____ . Уч.-изд. л. _____ . Тираж 21 экз. Заказ № _____

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

Введение.....	3
13 Лабораторная работа № 13. Введение в язык программирования Python.....	4
14 Лабораторная работа № 14. Математические операции в Python.....	4
15 Лабораторная работа № 15. Ветвление и работа с циклами в Python	7
16 Лабораторная работа № 16. Операции над списками в Python	8
17 Лабораторная работа № 17. Функции и процедуры в Python.....	12

Введение

При изучении дисциплины «Скриптовые языки программирования» студенты выполняют лабораторные работы, варианты которых приведены в данных методических рекомендациях.

Каждая лабораторная работа соответствует темам лекций и содержит в себе практические задания.

К защите работы студент подготавливает отчет, включающий в себя титульный лист, формулировку задания, описание исходных, результирующих данных, алгоритм решения задачи, текст программы и результаты ее тестирования.

Защита лабораторной работы состоит из двух частей: практической и теоретической. В практической части студент объясняет принципы работы представленной им программы, в теоретической – отвечает на вопросы по теме лабораторной работы.

При подготовке к защите студенту рекомендуется ответить на контрольные вопросы.

13 Лабораторная работа № 13. Введение в язык программирования Python

Цель работы: ознакомиться со средой разработки Python, изучить основные типы данных, функции ввода и вывода данных.

Порядок выполнения работы

- 1 Изучить теоретические сведения.
- 2 Выполнить задание, приуроченное к лабораторной работе.
- 3 Оформить отчет.

Требования к отчету

- 1 Цель работы.
- 2 Постановка задачи.
- 3 Результаты выполнения, тестирования и разработки программы.

Задание

Напишите программу, которая запрашивает у пользователя: имя, фамилию, возраст, место жительства. После этого программа выводит три строки: «Ваши фамилия, имя..», «Ваш возраст...», «Вы живете в...».

Пример выполнения задания

Пример 1. Программа на Python, запрашивающая ввод с клавиатуры двух чисел и вычисляющая их сумму

```
a = input("Введите число a: ")
b = input("Введите число b: ")
result = a + b;
print ("Результат сложения", a, "+", b, "=", result)
```

Контрольные вопросы

- 1 Перечислите ключевые слова в Python.
- 2 Какие числовые типы данных используются в языке Python?
- 3 При помощи каких функций осуществляется ввод и вывод данных в Python?
- 4 Перечислите простые арифметические операции над числами в Python.
- 5 Какой оператор используется для форматированного вывода в Python?

14 Лабораторная работа № 14. Математические операции в Python

Цель работы: ознакомиться с основными математическими операциями в языке Python.

Порядок выполнения работы

- 1 Изучить теоретические сведения.
- 2 Выполнить задание, приуроченное к лабораторной работе.
- 3 Оформить отчет.

Требования к отчету

- 1 Цель работы.
- 2 Постановка задачи.
- 3 Результаты выполнения, тестирования и разработки программы.

Задания

Разработать программу для вычисления значения выражения переменных согласно варианту. Ввод неизвестных переменных должен осуществляться с клавиатуры.

Вариант 1

$$1 \quad x = \frac{\sqrt{|z^3 + 0,25k^2|}}{0,5 + 2e^{z+4}} + \frac{\sqrt[3]{k}}{4} - a \log_3 27 ;$$

$$2 \quad b = \sin^2 kz + \frac{1}{2\pi} \arctg(2k)^2$$

Вариант 2

$$1 \quad a = e^{-\frac{xb}{2}} \sqrt{|x+1|} + \ln y - \frac{kb^5}{a \log_5 3} ;$$

$$2 \quad m = \frac{(\sin x^2 + \cos 2y) + ak}{btg^2(x + \phi)} + 0,25, \text{ где } \phi = 15^\circ$$

Вариант 3

$$1 \quad y = \sqrt{\left| \frac{xb^2}{4,25a} \right|} + (e^{|x-kb|+3} \cdot 0,25)^2 - \lg 15 ;$$

$$2 \quad z = \frac{\sin 2x^3}{ak} + 4\arctg^2 y + 90^\circ$$

Вариант 4

$$1 \quad z = \ln x + y^x + \frac{5\pi + 4,25x^2}{\sqrt{|1-2y|+5}} - \sqrt[3]{y-ab^2} ;$$

$$2 \quad F = 2 \frac{\sqrt{|\sin 2x - \cos^2 y|}}{(x^3 + y^3) \cdot 0,25} + e^{2x}$$

Вариант 5

$$1 \quad k = \sqrt{|\cos(x^2 + 44^\circ) + a \sin^2 ky|} - 0,6y^3 + \frac{\log_2 8}{4a};$$

$$2 \quad B = e^{|4y - 0,5|} + \frac{\sqrt[3]{x}}{1 + \ln 2x}$$

Вариант 6

$$1 \quad S = x^3 \operatorname{tg}^2(x + b)^2 + \frac{0,25a}{k\sqrt{|x - b|}}, \text{ где } b = \sin 20^\circ;$$

$$2 \quad Q = \frac{Bx^2 - a}{e^{ax} - 1} + 0,1 + \log_2 4$$

Вариант 7

$$1 \quad a = \ln kx + \frac{1 - 0,5k}{4\sqrt{|dz^3 - 2|}} - 0,025 + d \log_3 x;$$

$$2 \quad y = \frac{\sin^{1/3}(x + \phi) + \cos x}{\pi x + 4,15 \times y^4 e^{|x - y|}}, \text{ где } \phi = 28^\circ$$

Вариант 8

$$1 \quad a = \frac{\sqrt{|0,25 - 2y^3|} + 4,25d^2}{(y - x)^2 + 1} - e^{|4x - d|} \operatorname{tg} 2x;$$

$$2 \quad y = 2^x + \ln |\operatorname{arctg} x - \sin \alpha x| + \sqrt{\frac{x}{\alpha \pi}}, \text{ где } \alpha = 58^\circ$$

Вариант 9

$$1 \quad c = x - \frac{e^{2y}}{4|1 - x^3|} + 3,34 \sin^2 2x + a \log_3 27;$$

$$2 \quad b = \sqrt[3]{8y} - \pi \ln \left| \operatorname{arctg} \frac{1}{kx} \right|$$

Вариант 10

$$1 \quad d = 0,25 \ln x^2 - 0,05 \cos^2 ky$$

$$B = \frac{e^{a|2x-k|} \sin(2x + \phi)}{\sqrt{|x^3 + 3| + 4,25}} + \frac{1}{2\pi} \arctg 2y, \text{ где } \phi = 14^\circ$$

Пример выполнения задания

Пример 1. Программа на Python, вычисляющая значение выражения

```
import math
x = int(input ("Введите переменную x: "))
y = int(input ("Введите переменную t: "))
z = ((9 * math.pi * t + 10 * math.cos (x)) / (math.sqrt (t) - math.fabs
(math.sin(t)))) * math.pow (math.e, x)
print ("z = {0:.2f}".format (z))
```

Контрольные вопросы

- 1 Какая функция вычисляет факториал в языке Python?
- 2 Какая тригонометрическая функция возвращает синус числа в языке Python?
- 3 Какой модуль используется для получения доступа к математическим функциям в Python?
- 4 Какие функции используются для конвертирования данных в Python?

15 Лабораторная работа № 15. Ветвление и работа с циклами в Python

Цель работы: ознакомиться со структурой ветвления и циклов в языке Python, научиться работать с числами и строками используя данные структуры.

Порядок выполнения работы

- 1 Изучить теоретические сведения.
- 2 Выполнить задание, приуроченное к лабораторной работе.
- 3 Оформить отчет.

Требования к отчету

- 1 Цель работы.
- 2 Постановка задачи.
- 3 Результаты выполнения, тестирования и разработки программы.

Задания

- 1 Определите 3 целочисленные переменные, произведите запись данных в переменные с клавиатуры. Найти минимальное среди них и вывести на экран используя ветвление.

2 Даны три целых числа. Выбрать из них те, которые принадлежат интервалу $[1,3]$.

3 Дано вещественное число – цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1, 2, ... 10 кг конфет. Решить задачу используя циклическую конструкцию `for`.

4 Дана непустая последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем. Найти:

- а) сумму всех чисел последовательности;
- б) количество всех чисел последовательности.

Пример выполнения задания

Пример 1. Нахождение минимального числа из трех

```
a = input ("Введите целое число: ")
b = input ("Введите целое число: ")
c = input ("Введите целое число: ")
if a < b:
    if a < c:
        y = a
    else:
        y = c
else:
    if b < c:
        y = b
    else:
        y = c
print ("Минимальное:", y)
```

Контрольные вопросы

- 1 Какие операторы используются для реализации ветвления в Python?
- 2 Что выполняет конструкция `while` в Python?
- 3 Каким образом определяется тело условного блока?
- 4 Для чего используется функция `range`? Приведите пример цикла с использованием этой функции.

16 Лабораторная работа № 16. Операции над списками в Python

Цель работы: изучить механизм работы списков (одномерных массивов) и научиться производить операции над ними в Python.

Порядок выполнения работы

- 1 Изучить теоретические сведения.
- 2 Выполнить задание, приуроченное к лабораторной работе.
- 3 Оформить отчет.

Требования к отчету

- 1 Цель работы.
- 2 Постановка задачи.
- 3 Результаты выполнения, тестирования и разработки программы.

Задания

Вариант 1

- 1 Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов. Ввести массив с клавиатуры. Найти максимальный элемент. Вывести массив на экран в обратном порядке.
- 2 В массиве действительных чисел все нулевые элементы заменить на среднее арифметическое всех элементов массива.

Вариант 2

- 1 Дан одномерный массив, состоящий из N целочисленных элементов. Ввести массив с клавиатуры. Найти минимальный элемент. Вывести индекс минимального элемента на экран.
- 2 Дан массив целых чисел. Переписать все положительные элементы во второй массив, а остальные - в третий.

Вариант 3

- 1 В одномерном числовом массиве D длиной n вычислить сумму элементов с нечетными индексами. Вывести на экран массив D, полученную сумму.
- 2 Дан одномерный массив из 8 элементов. Заменить все элементы массива меньшие 15 их удвоенными значениями. Вывести на экран монитора преобразованный массив.

Вариант 4

- 1 Дан массив целых чисел. Найти максимальный элемент массива и его порядковый номер.
- 2 Дан одномерный массив целого типа. Получить другой массив, состоящий только из нечетных чисел исходного массива или сообщить, что таких чисел нет. Полученный массив вывести в порядке убывания элементов.

Вариант 5

- 1 Дан одномерный массив из 10 целых чисел. Вывести пары отрицательных чисел, стоящих рядом.
- 2 Дан целочисленный массив размера 10. Создать новый массив, удалив все одинаковые элементы, оставив их 1 раз.

Вариант 6

1 Дан одномерный массив из 10 целых чисел. Найти среднее значение для элементов массива (среднее арифметическое) и сравнить с ним остальные элементы. Вывести количество меньших среднего и больших среднего арифметического массива.

2 Одномерный массив из 10-и целых чисел заполнить с клавиатуры, определить сумму тех чисел, которые >5 .

Вариант 7

1 Дан массив целых чисел. Найти сумму элементов с четными номерами и произведение элементов с нечетными номерами. Вывести сумму и произведение.

2 Переставить в одномерном массиве минимальный элемент и максимальный.

Вариант 8

1 Найдите сумму и произведение элементов списка. Результаты вывести на экран.

2 В массиве действительных чисел все нулевые элементы заменить на среднее арифметическое всех элементов массива.

Вариант 9

1 Дан одномерный массив, состоящий из N вещественных элементов. Ввести массив с клавиатуры. Найти и вывести минимальный по модулю элемент. Вывести массив на экран в обратном порядке.

2 Даны массивы A и B одинакового размера 10. Вывести исходные массивы. Поменять местами их содержимое и вывести в начале элементы преобразованного массива A , а затем — элементы преобразованного массива B .

Вариант 10

1 Определите, есть ли в списке повторяющиеся элементы, если да, то вывести на экран это значение, иначе сообщение об их отсутствии.

2 Дан одномерный массив из 15 элементов. Элементам массива меньше 10 присвоить нулевые значения, а элементам больше 20 присвоить 1. Вывести на экран монитора первоначальный и преобразованный массивы в строку.

Вариант 11

1 Найти наибольший элемент списка, который делиться на 2 без остатка и вывести его на экран.

2 Дан одномерный массив целого типа. Получить другой массив, состоящий только из четных чисел исходного массива, меньше 10, или

сообщить, что таких чисел нет. Полученный массив вывести в порядке возрастания элементов.

Вариант 12

- 1 Найти наименьший нечетный элемент списка и вывести его на экран.
- 2 Даны массивы А и В одинакового размера 10. Поменять местами их содержимое и вывести вначале элементы преобразованного массива А, а затем — элементы преобразованного массива В.

Вариант 13

- 1 Дан одномерный массив целых чисел. Проверить, есть ли в нем одинаковые элементы. Вывести эти элементы и их индексы.
- 2 Дан одномерный массив из 8 элементов. Заменить все элементы массива меньшие 15 их удвоенными значениями. Вывести на экран монитора преобразованный массив.

Вариант 14

- 1 Найти максимальный элемент численного массива и поменять его местами с минимальным.
- 2 Программа заполняет одномерный массив из 10 целых чисел числами, считанными с клавиатуры. Определить среднее арифметическое всех чисел массива. Заменить элементы массива большие среднего арифметического на 1.

Вариант 15

- 1 Определите, есть ли в списке повторяющиеся элементы, если да, то вывести на экран эти значения.
- 2 Дан одномерный массив целого типа. Получить другой массив, состоящий только из нечетных чисел исходного массива или сообщить, что таких чисел нет. Полученный массив вывести в порядке убывания элементов.

Пример выполнения задания

Пример 1. В массиве целых чисел все отрицательные элементы заменить на положительные, вывести исходный массив и полученный

```
n = int(input("Введите длину массива: "))
a = [ ]
for i in range(n):
    print("Введите", i, "элемент")
    a.append(int(input()))
print("Исходный массив", a)
for i in range(n):
    if a[i] < 0:
        a[i] = -a[i]
```

```
print ("Полученный массив:", a)
```

Пример 2. Из массива X длиной n , среди элементов которого есть положительные, отрицательные и равные нулю, сформировать новый массив Y , взяв в него только те элементы из X , которые больше по модулю заданного числа M . Вывести на экран число M , данный и полученные массивы

```
n = int (input ("Введите длину массива: "))
m = int (input ("Введите число M: "))
x = [ ]
y = [ ]
for i in range (n):
    print ("Введите", i, "элемент: ")
    x.append (int (input ()))
for i in range (n):
    if abs (x[i]) > m:
        y.append (x[i])
print ("Введённое число M:", m)
print ("Массив X:", x)
print ("Массив Y:", y)
```

Контрольные вопросы

- 1 Дайте определение термину «список». Для чего используются списки в Python?
- 2 Как можно объявить списки в Python?
- 3 Какая функция используется для ввода элементов списка в Python?
- 4 Какой метод разворачивает список в Python?

17 Лабораторная работа № 17. Функции и процедуры в Python

Цель работы: изучить механизм работы функций и процедур и научиться работать с ними в Python.

Порядок выполнения работы

- 1 Изучить теоретические сведения.
- 2 Выполнить задание, приуроченное к лабораторной работе.
- 3 Оформить отчет.

Требования к отчету

- 1 Цель работы.
- 2 Постановка задачи.
- 3 Результаты выполнения, тестирования и разработки программы.

Задания

Вариант 1

- 1 Составить программу для вычисления площади разных геометрических фигур.
- 2 Даны 3 различных массива целых чисел (размер каждого не превышает 15). В каждом массиве найти сумму элементов и среднеарифметическое значение.

Вариант 2

- 1 Вычислить площадь правильного шестиугольника со стороной a , используя подпрограмму вычисления площади треугольника.
- 2 Пользователь вводит две стороны трех прямоугольников. Вывести их площади.

Вариант 3

- 1 Даны катеты двух прямоугольных треугольников. Написать функцию вычисления длины гипотенузы этих треугольников. Сравнить и вывести какая из гипотенуз больше, а какая меньше.
- 2 Преобразовать строку так, чтобы буквы каждого слова в ней были отсортированы по алфавиту.

Вариант 4

- 1 Даны две дроби A/B и C/D (A, B, C, D — натуральные числа). Составить программу деления дроби на дробь. Ответ должен быть несократимой дробью. Использовать подпрограмму алгоритма Евклида для определения НОД.
- 2 Задана окружность $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$ и точки $P(p1, p2)$, $F(f1, f1)$, $L(l1, l2)$. Выяснить и вывести на экран, сколько точек лежит внутри окружности.

Вариант 5

- 1 Даны две дроби A/B и C/D (A, B, C, D — натуральные числа). Составить программу вычитания из первой дроби второй. Ответ должен быть несократимой дробью. Использовать подпрограмму алгоритма Евклида для определения НОД.
- 2 Напишите программу, которая выводит в одну строчку все делители переданного ей числа, разделяя их пробелами.

Вариант 6

- 1 Составить программу нахождения наибольшего общего делителя (НОД) и наименьшего общего кратного (НОК) двух натуральных чисел $НОК(A, B) = (A*B)/НОД(A, B)$. Использовать подпрограмму алгоритма Евклида для определения НОД.

2 Составить программу вычисления площади выпуклого четырехугольника, заданного длинами четырех сторон и диагонали.

Вариант 7

1 Даны числа X, Y, Z, T — длины сторон четырехугольника. Вычислить его площадь, если угол между сторонами длиной X и Y — прямой. Использовать две подпрограммы для вычисления площадей: прямоугольного треугольника и прямоугольника.

2 Напишите программу, которая переводит переданное ей неотрицательное целое число в 10-значный восьмеричный код, сохранив лидирующие нули.

Вариант 8

1 Найти все натуральные числа, не превосходящие заданного n , которые делятся на каждую из своих цифр.

2 Ввести одномерный массив A длиной m . Поменять в нём местами первый и последний элементы. Длину массива и его элементы ввести с клавиатуры. В программе описать процедуру для замены элементов массива. Вывести исходные и полученные массивы.

Вариант 9

1 Из заданного числа вычли сумму его цифр. Из результата вновь вычли сумму его цифр и т. д. Через сколько таких действий получится ноль?

2 Даны 3 различных массива целых чисел. В каждом массиве найти произведение элементов и среднеарифметическое значение.

Вариант 10

1 На отрезке $[100, N]$ ($210 < N < 231$) найти количество чисел, составленных из цифр a, b, c .

2 Составить программу, которая изменяет последовательность слов в строке на обратную.

Вариант 11

1 Два простых числа называются «близнецами», если они отличаются друг от друга на 2 (например, 41 и 43). Напечатать все пары «близнецов» из отрезка $[n, 2n]$, где n — заданное натуральное число, большее 2..

2 Даны две матрицы A и B . Написать программу, меняющую местами максимальные элементы этих матриц. Нахождение максимального элемента матрицы оформить в виде процедуры.

Вариант 12

1 Два натуральных числа называются «дружественными», если каждое из них равно сумме всех делителей (кроме его самого) другого (например, числа 220 и 284). Найти все пары «дружественных» чисел, которые не больше данного числа N .

2 Даны длины сторон треугольника a, b, c . Найти медианы треугольника, сторонами которого являются медианы исходного треугольника. Для вычисления медианы проведенной к стороне a , использовать формулу
Вычисление медианы оформить в виде процедуры.

Вариант 13

1 Натуральное число, в записи которого n цифр, называется числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенная в степень n , равна самому числу. Найти все числа Армстронга от 1 до k .

2 Три точки заданы своими координатами $X(x_1, x_2)$, $Y(y_1, y_2)$ и $Z(z_1, z_2)$. Найти и напечатать координаты точки, для которой угол между осью абсцисс и лучом, соединяющим начало координат с точкой, минимальный. Вычисления оформить в виде процедуры.

Вариант 14

1 Составить программу для нахождения чисел из интервала $[M, N]$, имеющих наибольшее количество делителей.

2 Четыре точки заданы своими координатами $X(x_1, x_2)$, $Y(y_1, y_2)$, $Z(z_1, z_2)$, $P(p_1, p_2)$. Выяснить, какие из них находятся на максимальном расстоянии друг от друга и вывести на экран значение этого расстояния. Вычисление расстояния между двумя точками оформить в виде процедуры.

Вариант 15

1 Найти все простые натуральные числа, не превосходящие n , двоичная запись которых представляет собой палиндром, т. е. читается одинаково слева направо и справа налево.

2 Четыре точки заданы своими координатами $X(x_1, x_2, x_3)$, $Y(y_1, y_2, y_3)$, $Z(z_1, z_2, z_3)$, $T(t_1, t_2, t_3)$. Выяснить, какие из них находятся на минимальном расстоянии друг от друга и вывести на экран значение этого расстояния.

Пример выполнения задания

Пример 1. Определить, являются ли три треугольника равными (длины сторон вводятся с клавиатуры), для подсчёта площади треугольника использовать формулу Герона, вычисление площади оформить в виде функции с тремя параметрами

```
import math
def s (x, y, z):
    p = (x + y + z) / 2
```



```

    s = math.sqrt (p * (p - x) * (p - y) * (p - z))
    return s
A = [ ]
for i in range (3):
    print ("Введите стороны", i, "-го треугольника: ")
    a = int (input("a:"))
    b = int (input("b:"))
    c = int (input("c:"))
    A.append (s(a, b, c))
for i in range (3):
    print ("Площадь", i, "-го треугольника {:.2f}".format(A[i]))
if A[0] == A[1]:
    if A[0] == A[2]:
        print ("Треугольники равновеликие")
else:
    print ("Треугольники не равновеликие")

```

Контрольные вопросы

- 1 Опишите синтаксис процедуры в Python.
- 2 Для чего используются параметры процедуры в Python?
- 3 При помощи какого ключевого слова можно изменить значение глобальной переменной (не создавая локальную)?
- 4 Для чего используются функции в языке Python?